



PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 C06D 5/00	A1	(11) 国際公開番号 WO00/15584 (43) 国際公開日 2000年3月23日(23.03.00)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/04876		(81) 指定国 CN, DE, KR, US
(22) 国際出願日 1999年9月8日(08.09.99)		添付公開書類 国際調査報告書
(30) 優先権データ 特願平10/259566 1998年9月14日(14.09.98) JP		
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) ダイセル化学工業株式会社 (DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.)[JP/JP] 〒590-8501 大阪府堺市鉄砲町1番地 Osaka, (JP)		
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 大和 洋(YAMATO, Yo)[JP/JP] 〒671-1234 兵庫県姫路市網干区新在家940 Hyogo, (JP)		
(74) 代理人 古谷 肇, 外(FURUYA, Kaoru et al.) 〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町2-17-8 浜町花長ビル6階 Tokyo, (JP)		

(54)Title: GAS GENERATOR COMPOSITION

(54)発明の名称 ガス発生剤組成物

(57) Abstract

A gas generator composition reduced in the amount of combustion residues per unit amount of a gas generated. The composition comprises nitroguanidine, guanidine nitrate, or a mixture of these as a fuel and further contains an oxidizing agent. The oxidizing agent is a perchlorate, a nitrate, or a mixture of these. When the oxidizing agent is ammonium perchlorate, a neutralizing agent for chlorine is further incorporated into the composition.

(57)要約

単位発生ガス量当りの燃焼残渣量が少ないガス発生剤組成物を得る。

ニトログアニジン、硝酸グアニジン又はこれらの混合物を燃料として含み、さらに酸化剤を含有するガス発生剤組成物。酸化剤は過塩素酸塩、硝酸塩又はこれらの混合物であり、酸化剤が過塩素酸アンモニウムである場合はさらに塩素中和剤を配合する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

A E アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	K Z カザフスタン	R U ロシア
A L アルベニア	EE エストニア	L C セントルシア	S D スーダン
A M アルメニア	ES スペイン	L I リヒテンシュタイン	S E スウェーデン
A T オーストリア	FI フィンランド	L K スリ・ランカ	S G シンガポール
A U オーストラリア	FR フランス	L R リベリア	S I スロヴェニア
A Z アゼルバイジャン	GA ガボン	L S レソト	S K スロヴァキア
B A ボズニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	L T リトニア	S L シエラ・レオネ
B B バルバドス	GD グレナダ	L J ルクセンブルグ	S N サネガル
B E ベルギー	GE グルジア	L V ラトヴィア	S Z スウェーデン
B F ブルガリア・ファン	GH ガーナ	MA モロッコ	T D チャード
B G ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	T G トーゴ
B J ベナン	GN ギニア	MD モルドバ	T J タジキスタン
B R ブラジル	GW ギニア・ビサオ	MG マダガスカル	T Z タンザニア
B Y ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	T M トルクメニスタン
C A カナダ	HR クロアチア	共和国	T R トルコ
C F 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	T T トリニダッド・トバゴ
C G コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	U A ウクライナ
C H スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	U G ウガンダ
C I コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	U S 米国
C M カメルーン	IN インド	MX メキシコ	U Z ウズベキスタン
C N 中国	IS イスランド	NE ニジェール	V N ヴィエトナム
C R コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	Y U ユーゴースラビア
C U キューバ	J P 日本	NO ノルウェー	Z A 南アフリカ共和国
C Y キプロス	KE ケニア	NZ ニュー・ジーランド	Z W ジンバブエ
C	KG キルギスタン	PL ポーランド	
D ケニヤ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
D インド	KR 韓国	RO ルーマニア	

明細書

ガス発生剤組成物

発明の属する技術分野

本発明は、自動車、航空機等に人体保護のために搭載されるエアバッグシステム用のガス発生剤として好適なガス発生剤組成物及び前記ガス発生剤組成物を用いたインフレータシステムに関する。

従来の技術

エアバッグインフレータ用のガス発生剤には様々な要求がなされているが、燃焼後における燃焼残渣が少ないこともその一つである。ガス発生剤の燃焼により生成した燃焼残渣がインフレータ外に放出された場合、第一に大きな熱容量を持った燃焼残渣がエアバッグに接触し、穴を開けてしまうという問題、第二に浮遊した多量のミスト状残渣が喘息を持った乗員の発作を引き起こす可能性があるという問題、第三に浮遊した多量のミスト状残渣が乗員の視野を妨げ、事故をさらに重大なものにしてしまう恐れがあるという問題が生じる。このような問題の発生を防止するためには、燃焼残渣をクーラントフィルターで冷却及びろ過し、インフレータ内に留めさせる必要がある。しかし、そのためには大きなクーラントフィルターをインフレータ内に配置する必要が生じるだけなく、燃焼残渣の発生が多量である場合にはクーラントフィルターが損傷しやすく、その機能が短期間で低下してしまう。従って、インフレータ外に放出される燃焼残渣量を減少させるには、生成する燃焼残渣量が本質的に少ないガス発生剤を開発する方法が最も望ましい。

また、現在エアバッグインフレータはさらに小型、軽量化が求められているが、

これまでのような燃焼残渣の多いガス発生剤では燃焼残渣をろ過するための大きなフィルターなどの付加的な部品を必要とするため、インフレータ自体のさらなる小型化が困難であり、この観点からも燃焼残渣の発生量の少ないガス発生剤が求められている。

発明の開示

本発明は、ガス発生剤として優れた燃焼特性を有していると共に、燃焼残渣の発生量の少ないガス発生剤組成物を提供することを目的とする。

また本発明は、前記ガス発生剤組成物を用いたインフレータシステムを提供することを他の目的とする。

本発明は、ニトログアニジン、硝酸グアニジン又はこれらの混合物からなる燃料及び酸化剤を含有するガス発生剤組成物を提供する。

また本発明は、上記ガス発生剤組成物を使用するインフレータシステムを提供する。

本発明のガス発生剤は、これまでに開示されたガス発生剤に比べて、燃焼残渣量の少なさにおいて格段に優れており、ガス発生器をさらに小型化してエアバッグシステムへ適用することができる。

発明の実施の形態

本発明で用いる燃料は、ニトログアニジン、硝酸グアニジン又はこれらの混合物からなるものである。ニトログアニジンと硝酸グアニジンの混合比は特に限定されない。

ガス発生剤組成物中における燃料の含有量は、酸化剤、塩素中和剤、バインダーの種類及び酸素バランスにより異なるが、好ましくは35～80重量%、さらに好ましくは45～70重量%である。

本発明で用いる酸化剤としては、過塩素酸塩、硝酸塩又はこれらの混合物を挙

げることができる。

過塩素酸塩及び硝酸塩としては、アンモニウム、アルカリ金属及びアルカリ土類金属から選ばれたカチオンを含む過塩素酸塩及び硝酸塩を挙げができる。このような過塩素酸塩、硝酸塩としては、過塩素酸アンモニウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カリウム、過塩素酸マグネシウム、過塩素酸バリウム、硝酸アンモニウム、硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸マグネシウム、硝酸ストロンチウム等を挙げることができ、これらの中でも燃焼後の残渣発生量が特に少ないことから過塩素酸ナトリウム、過塩素酸マグネシウム、硝酸ナトリウム又はこれらの混合物が特に好ましい。

酸化剤は上記のものをどのように組み合わせて用いてもよいが、ガス発生剤中の酸化剤の含有量は、好ましくは65～20重量%、さらに好ましくは50～25重量%である。

酸化剤として過塩素酸アンモニウムを配合する場合には、燃焼時に発生する塩化水素や塩素ガス等の塩素系ガスを中和固定するため、塩素中和剤を配合する。

塩素中和剤としては、アルカリ金属及びアルカリ土類金属から選ばれたカチオンを含む化合物を挙げができる。このようなカチオンを含む化合物としては、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸ストロンチウム等の炭酸塩；硝酸ナトリウム、硝酸カリウム、硝酸マグネシウム、硝酸カルシウム、硝酸ストロンチウム等の硝酸塩；ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウム、ケイ酸マグネシウム、ケイ酸カルシウム、ケイ酸ストロンチウム等のケイ酸塩；シュウ酸ナトリウム、シュウ酸カリウム、シュウ酸マグネシウム、シュウ酸カルシウム、シュウ酸ストロンチウム等のシュウ酸塩；酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化ストロンチウム等の酸化物；過酸化マグネシウム、過酸化カルシウム、過酸化ストロンチウム等の過酸化物；カルボキシルメチルセルロー

スのナトリウム塩等のセルロースの塩；5-アミノテトラゾールのナトリウム塩、カリウム塩、マグネシウム塩、カルシウム塩、ストロンチウム塩等のテトラゾール、トリアゾールの塩；ビテトラゾールのナトリウム塩、カリウム塩、マグネシウム塩、カルシウム塩、ストロンチウム塩等のビテトラゾールの塩等から選ばれる1種以上を挙げることができる。

ガス発生剤組成物中における塩素中和剤の含有量は、好ましくは5～40重量%であり、さらに好ましくは10～30重量%である。

またガス発生剤組成物には、必要に応じて、バインダー、燃焼触媒等を配合することができる。

バインダーとしては、シリカ、アルミナ、二硫化モリブデン、酸性白土、タルク、ベントナイト、ケイソウ土、カオリン等の無機バインダー、カルボキシメチルセルロース等の金属塩、デンプン、微結晶性セルロース、グアガム、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ステアリン酸の金属塩、オリゴマー類等の有機バインダーを挙げることができる。

燃焼触媒としてはCuO、Cu₂O、Co₂O₃、CoO、Co₃O₄、Fe₂O₃、FeO、Fe₃O₄、MnO₂、Mn₂O₃、Mn₃O₄、NiO、ZnO、MoO₃、CoMoO₄、Bi₂MoO₆、Bi₂O₃等を挙げることができる。◇

ガス発生剤組成物中の上記添加剤の合計の配合量は、0.1～20重量%であることが好ましい。

本発明のガス発生剤組成物は、酸素バランスを変化させることにより、燃焼後のガス組成を変化させることができる。例えば、酸素バランスをプラス側に変化させることによりCOを減少させ(NO_xは増加する)、逆に、酸素バランスをマイナス側に変化させることによりNO_xを減少させる(COは増加する)ことができるため、人体への安全性を考慮して酸素バランスを調節することが望まし

い。

本発明のガス発生剤組成物は、燃料、酸化剤、塩素中和剤、添加剤等を粉末状で混合する乾式法又は水や有機溶剤の存在下で混合する湿式法により製造することができる。

また、本発明のガス発生剤組成物は、所望の形状に成型することもできる。例えば、打錠機を用いて圧縮成型してペレットにしたり、ディスク成型機を用いて圧縮成型してディスクにしたり、ペレットやディスクを粉碎するか又はグラニューレータを用いて顆粒にしたり、圧伸機（押出成型機）を用いて押出成型して圧伸薬（無孔、単孔、多孔）にしたりすることができる。

これらの成型方法は、ガス発生剤組成物の成型品に対して付与しようとする性質等に応じて適宜選択することができる。例えば、圧縮成型法は、本来成型にバインダーを必要としないか又は少量だけでよいので、本発明のガス発生剤組成物の成型法としても好適である。また、押出成型法を適用した場合、ウェブが薄いものを成型することが、圧縮成型法よりも容易であるので、燃焼速度の遅い組成でも成型品を得ることができる。さらに、押出成型法は成型が比較的短時間ですむため大量生産に向いている。また、燃焼速度が速い組成の場合は成型品のサイズを大きくするために、より製造効率を上げることができる。その他、押出成型法を適用した場合には、無孔、単孔、多孔等の複雑な形状の成型品を製造できるため、種々の燃焼特性を付与することができる。

本発明のガス発生剤組成物は、発生ガス 1 mol 当たりの燃焼残渣量が好ましくは 12 g/mol 以下、特に好ましくは 10 g/mol 以下である。この燃焼残渣量は、ガス発生剤組成物の組成に応じて計算されるインフレーター出口温度において、固体状成分及び液状成分として発生する成分の合計重量である。

本発明のガス発生剤組成物は、発射薬、ロケット推進薬のようなガス発生能を

必要とするいかなる装置にも用いることができるが、特に自動車、航空機等に搭載される人体保護のために供せられるエアバッグのインフレータシステム用として好適である。

本発明のインフレータシステムは、上記したガス発生剤組成物を用いたもので、ガスの供給がガス発生剤からだけのパイロタイプと、アルゴン等の圧縮ガスとガス発生剤の両方であるハイブリッドタイプのいずれでもよい。

本発明のガス発生方法は、上記したガス発生剤組成物をガス発生器において燃料として燃焼させるもので、この燃焼により発生したガスを利用する各種分野において適用することができる。本発明のガス発生方法は、上記のガス発生剤組成物を燃料として用いることにより、燃焼残渣量を低下させると共に、ガス発生効率を高めることができる。

実施例

以下に実施例及び比較例をあげて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

実施例 1～14 及び比較例 1～3

表 1 に示す組成のガス発生剤組成物を得た。これらのガス発生剤組成物が 1 mol のガスを発生する時に生成する燃焼残渣量を求めた。実施例として、ニトログアニジン、硝酸グアニジン又はこれらの混合物を含むガス発生剤の燃焼残渣量を示し、比較例 1～3 として、特表平 9-501137 号公報、特開平 4-265292 号公報、特開平 6-239683 号公報に開示されているガス発生剤の計算により求められた燃焼残渣量を示した。

本発明のガス発生剤組成物の燃焼残渣量は、これまでに開示されている多くのガス発生剤のものよりかなり少なかった。

実施例 15～28

表 2 に示す組成のガス発生剤組成物を得た。これらのガス発生剤組成物の発生ガス量を求めた。

本発明のガス発生剤組成物は、エアパック用として十分な程度の発生ガス量があることが確認された。

実施例 2 9 ~ 4 1

表 3 に示す組成のガス発生剤組成物を得た。これらのガス発生剤組成物の燃焼速度、ガス発生剤ストランドの密度を求めた。燃焼速度は 70 kgf/cm^2 の圧力下で測定した。

本発明のガス発生剤組成物は、エアパック用として十分な程度の燃焼速度を有することが確認された。

実施例 4 2 ~ 5 2

表 4 に示す組成のガス発生剤組成物を得た。これらの組成物について耐熱性試験を行った。耐熱性試験は、組成物をアルミニウム製容器に入れたものを 105°C の恒温槽内で 400 時間放置し、試験前後における組成物の重量変化から重量減少率を求め、耐熱性を評価した。

本発明の組成物の重量減少はわずかであり、外観上も変化は見られなかった。

実施例 5 3 ~ 6 3

表 5 に示す組成のガス発生剤組成物を得た。これらの組成物の摩擦感度及び落槌感度試験を行った。摩擦感度試験は、BAM式摩擦感度試験機を用い、工業火薬協会規格 E S - 2 2 に従って行った。落槌感度試験は、工業火薬協会規格 E S - 2 1 (1) に従い、5 kg の鉄槌を用いて行った。

本発明の組成物の摩擦感度及び落槌感度はいずれも低く、安全性が高いことが確認された。

表 1

	組 成 wt%	発生ガス量 当たりの 燃焼残渣量 (g/mol)
実施例1	ニトログアニジン/NaNO ₃ (60.5/39.5)	8.2
実施例2	ニトログアニジン/NaClO ₄ (63/37)	5.4
実施例3	ニトログアニジン/Mg(ClO ₄) ₂ (65.1/34.9)	2.0
実施例4	硝酸グアニジン/NaNO ₃ (64.2/35.8)	7.1
実施例5	硝酸グアニジン/NaClO ₄ (66.6/33.4)	4.8
実施例6	硝酸グアニジン/Mg(ClO ₄) ₂ (68.6/31.4)	1.6
実施例7	ニトログアニジン/硝酸グアニジン/NaClO ₄ (31.5/33.3/35.2)	5.1
実施例8	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (56.2/25.4/18.4)	3.6
実施例9	硝酸グアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (60.1/23.1/16.8)	3.2
実施例10	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /Na ₂ CO ₃ (56/25/19)	5.7
実施例11	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /Na ₂ SiO ₃ (55/25/20)	7.6
実施例12	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /Na ₂ C ₂ O ₄ (54/25/21)	5.2
実施例13	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /CaO ₂ (50/25/25)	7.2
実施例14	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ /CMC-Na (47.1/26.6/19.3/7)	3.8
比較例1	5-アミノテトラゾール/CuO (23.4/76.6)	44.5
比較例2	5-アミノテトラゾール/Sr(NO ₃) ₂ /SiO ₂ (33.1/58.9/8)	16.5
比較例3	カルボヒドライト/KClO ₄ /CaO (39/61/10)	14.2

表 2

	組 成 wt%	発生ガス量 (mol/100g)
実施例15	ニトロケアニジン/ NaNO_3 (60.5/39.5)	2.9
実施例16	ニトロケアニジン/ NaClO_4 (63/37)	3.3
実施例17	ニトロケアニジン/ $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ (65.1/34.9)	3.3
実施例18	硝酸ケアニジン/ NaNO_3 (64.2/35.8)	3.2
実施例19	硝酸ケアニジン/ NaClO_4 (66.6/33.4)	3.3
実施例20	硝酸ケアニジン/ $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ (68.6/31.4)	3.5
実施例21	ニトロケアニジン/硝酸ケアニジン/ NaClO_4 (31.5/33.3/35.2)	3.3
実施例22	ニトロケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{NaNO}_3$ (56.2/25.4/18.4)	3.5
実施例23	硝酸ケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{NaNO}_3$ (60.1/23.1/16.8)	3.6
実施例24	ニトロケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$ (56/25/19)	3.5
実施例25	ニトロケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{Na}_2\text{SiO}_3$ (55/25/20)	3.2
実施例26	ニトロケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (54/25/21)	3.4
実施例27	ニトロケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{CaO}_2$ (50/25/25)	3.0
実施例28	ニトロケアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{NaNO}_3/\text{CMC-Na}$ (47.1/26.6/19.3/7)	3.5

表 3

	組 成 wt%	燃焼速度 (mm/秒)	密 度 (g/cm ³)
実施例29	ニトログアニジン/NaNO ₃ (60.5/39.5)	11.8	1.74
実施例30	ニトログアニジン/KNO ₃ (56.3/43.7)	32.9	1.72
実施例31	ニトログアニジン/Sr(NO ₃) ₂ (55.1/44.9)	7.7	1.90
実施例32	ニトログアニジン/NaClO ₄ (63/37)	19.7	1.82
実施例33	ニトログアニジン/KClO ₄ (60.1/39.9)	27.5	1.79
実施例34	ニトログアニジン/Mg(ClO ₄) ₂ (65.1/34.9)	7.4	1.65
実施例35	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (56.2/25.4/18.4)	16.2	1.72
実施例36	ニトログアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (57/20.6/22.4)	17.2	1.72
実施例37	硝酸グアニジン/KNO ₃ (60.1/39.9)	4.2	1.62
実施例38	硝酸グアニジン/NaClO ₄ (66.6/33.4)	6.4	1.65
実施例39	硝酸グアニジン/KClO ₄ (63.8/36.2)	14.0	1.69
実施例40	硝酸グアニジン/Mg(ClO ₄) ₂ (68.6/31.4)	3.6	1.54
実施例41	硝酸グアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (60.1/23.1/16.8)	9.4	1.63

表 4

	組 成 wt%	重量減少率 (%)
実施例42	ニトログアニジン/ NaNO_3 (60.5/39.5)	-0.11
実施例43	ニトログアニジン/ NaClO_4 (63/37)	-0.15
実施例44	ニトログアニジン/ $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ (65.1/34.9)	-0.37
実施例45	ニトログアニジン/ KClO_4 (60.1/39.9)	-0.11
実施例46	ニトログアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{NaNO}_3$ (56.2/25.4/18.4)	-0.11
実施例47	硝酸グアニジン/ NaClO_4 (66.6/33.4)	-0.06
実施例48	硝酸グアニジン/ KClO_4 (63.8/36.2)	-0.07
実施例49	硝酸グアニジン/ KNO_3 (60.1/39.9)	-0.07
実施例50	硝酸グアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{NaNO}_3$ (60.1/23.1/16.8)	-0.06
実施例51	ニトログアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{Na}_2\text{CO}_3$ (56/25/19)	-0.09
実施例52	ニトログアニジン/ $\text{NH}_4\text{ClO}_4/\text{NaNO}_3/\text{CMC-Na}$ (47.1/26.6/19.3/7)	-0.09

表 5

	組 成 wt%	摩擦感度 (kgf)	落槽感度 (cm)
実施例53	ニトロケアニジン/NaNO ₃ (60.5/39.5)	>36	90~100
実施例54	ニトロケアニジン/NaClO ₄ (63/37)	>36	40~50
実施例55	ニトロケアニジン/Mg(ClO ₄) ₂ (65.1/34.9)	>36	>100
実施例56	ニトロケアニジン/KClO ₄ (60.1/39.9)	>36	30~40
実施例57	ニトロケアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (56.2/25.4/18.4)	>36	80~90
実施例58	硝酸ケアニジン/NaClO ₄ (66.6/33.4)	>36	>100
実施例59	硝酸ケアニジン/KClO ₄ (63.8/36.2)	>36	70~80
実施例60	硝酸ケアニジン/KNO ₃ (60.1/39.9)	>36	90~100
実施例61	硝酸ケアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ (60.1/23.1/16.8)	>36	80~90
実施例62	ニトロケアニジン/NH ₄ ClO ₄ /Na ₂ CO ₃ (56/25/19)	>36	40~50
実施例63	ニトロケアニジン/NH ₄ ClO ₄ /NaNO ₃ /CMC-Na (47.1/26.6/19.3/7)	>36	80~90

請求の範囲

1. ニトログアニジン、硝酸グアニジン又はこれらの混合物からなる燃料及び酸化剤を含有するガス発生剤組成物。
2. 酸化剤が、過塩素酸塩、硝酸塩又はこれらの混合物であり、過塩素酸塩と硝酸塩が、アンモニウム、アルカリ金属及びアルカリ土類金属から選ばれるカチオンを含む塩である請求項1記載のガス発生剤組成物。
3. 酸化剤が、過塩素酸アンモニウムであり、さらに塩素中和剤を含有する請求項1記載のガス発生剤組成物。
4. 塩素中和剤が、アルカリ金属及びアルカリ土類金属から選ばれるカチオンを含む化合物である請求項3記載のガス発生剤組成物。
5. 燃料の含有量が35～80重量%で、酸化剤の含有量が65～20重量%である請求項1記載のガス発生剤組成物。
6. さらにバインダー又は燃焼触媒を添加剤として含有する請求項1記載のガス発生剤組成物。
7. 発生ガス量当たりの燃焼残渣量が12 g/mol 以下である請求項1記載のガス発生剤組成物。
8. 請求項1記載されたガス発生剤組成物を使用するインフレータシステム。
9. 燃料を燃焼させ、発生したガスを利用するガス発生方法であり、燃料として請求項1記載のガス発生剤組成物を用いて燃焼残渣量を低下させると共に、ガス発生効率を高めるガス発生方法。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04876

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ C06D5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ C06D5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
CAPLUS (STN)
REGISTRY (STN)
WPIS (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO, 99/43633, A1 (NIPPON KAYAKU CO., LTD.), 11 September, 1999 (11.09.99), Abstract; Claims & JP, 11-310490, A	1-9
P,A	EP, 905108, A1 (TRW Airbag Systems GmbH & Co. KG), 31 March, 1999 (31.03.99), Abstract; Claims & DE, 19742203, A1 & US, 5989367, A	1-9
X Y	EP, 820971, A2 (DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.), 28 January, 1998 (28.01.98), Claims & JP, 10-87390, A & CN, 1171385, A	1,2,5,6,8 3,4,7,9
X Y	WO, 97/18178, A1 (DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.), 22 May, 1997 (22.05.97), Abstract; Claims & JP, 9-142981, A & EP, 861817, A1	1,2,5,6,8 3,4,7,9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search
08 December, 1999 (08.12.99)

Date of mailing of the international search report
21 December, 1999 (21.12.99)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/04876

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP, 767155, A1 (Morton International Inc.), 09 April, 1997 (09.04.97), Claims & JP, 9-118582, A & US, 5670740, A	1-9
Y	US, 5663524, A (Fraunhofer-Gesellschaft Zur Forderung Der Angewandten Forschung E.V.), 02 September, 1997 (02.09.97), Abstract; Claims & DE, 4442169, C2 & EP, 716058, A1	1-9
X	WO, 95/25709, A1 (Olin Corporation), 28 September, 1995 (28.09.95), Claims	1, 2, 5, 6, 8
Y	& JP, 9-510429, A & US, 5538567, A & EP, 750599, A1	3, 4, 7, 9
X	JP, 7-196392, A (NIPPON KAYAKU CO., LTD.), 01 August, 1995 (01.08.95), Abstract; Claims 1, 2; Par. No. [0010], [0011] (Family: none)	1, 2, 5, 6, 8
Y		3, 4, 7, 9

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/04876

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. C16 C06D5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. C16 C06D5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

CAPLUS (STN)

REGISTRY (STN)

WPI S (STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	WO, 99/43633, A1 (日本化薬株式会社) 2. 9月. 1999 (02. 09. 99) 要約、請求の範囲 & JP, 11-310490, A	1-9
P, A	EP, 905108, A1 (TRW Airbag Systems GmbH & Co. KG) 31. 3月. 1999 (31. 03. 99) 要約、特許請求の範囲 & DE 19742203, A1 & US, 5989367, A	1-9

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 12. 99

国際調査報告の発送日

21.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

平塚 政宏

印 4V 9041

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C(続き) 関連すると認められる文献		関連する請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X Y	EP, 820971, A2 (ダイセル化学工業株式会社) 28. 1月. 1998 (28. 01. 98) 特許請求の範囲 & JP, 10-87390, A & CN, 1171385, A	1, 2, 5, 6, 8 3, 4, 7, 9
X Y	WO, 97/18178, A1 (ダイセル化学工業株式会社) 22. 5月. 1997 (22. 05. 97) 要約、請求の範囲 & JP, 9-142981, A & EP, 861817, A1	1, 2, 5, 6, 8 3, 4, 7, 9
Y	EP, 767155, A1 (モートン インターナショナル インコーポレーティド) 9. 4月. 1997 (09. 04. 97) 特許請求の範囲 & JP, 9-118582, A & US, 5670740, A	1-9
Y	US, 5663524, A (Fraunhofer-Gesellschaft Zur Forderung Der Angewandten Forschung E.V.) 2. 9月. 1997 (02. 09. 97) 要約、クレーム & DE, 4442169, C2 & EP, 716058, A1	1-9
X Y	WO, 95/25709, A1 (オリン コーポレイション) 28. 9月. 1995 (28. 09. 95) 請求の範囲 & JP, 9-510429, A & US, 5538567, A & EP, 750599, A1	1, 2, 5, 6, 8 3, 4, 7, 9
X Y	JP, 7-196392, A (日本化薬株式会社) 1. 8月. 95 (01. 08. 95) 【要約】、【請求項1】、【請求項2】、段落【0010】、 段落【0011】 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6, 8 3, 4, 7, 9

特許協力条約

PCT



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 99044PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JP99/04876	国際出願日 (日.月.年)	08.09.99	優先日 (日.月.年)
出願人(氏名又は名称) ダイセル化学工業株式会社			14.09.98

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

この国際出願に含まれる書面による配列表

この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は 出願人が出したものを承認する。

次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は 出願人が出したものを承認する。

第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 _____ 図とする。 出願人が示したとおりである。

なし

出願人は図を示さなかった。

本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁶ C06D5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. Cl⁶ C06D5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

CAPLUS(STN)
 REGISTRY(STN)
 WPIS(STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
P, X	WO, 99/43633, A1 (日本化薬株式会社) 2. 9月. 1999 (02. 09. 99) 要約、請求の範囲 & JP, 11-310490, A	1-9
P, A	EP, 905108, A1 (TRW Airbag Systems GmbH & Co. KG) 31. 3月. 1999 (31. 03. 99) 要約、特許請求の範囲 & DE 19742203, A1 & US, 5989367, A	1-9

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.12.99

国際調査報告の発送日

21.12.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

平塚 政宏

4V 9041

印

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	EP, 820971, A2 (ダイセル化学工業株式会社) 28. 1月. 1998 (28. 01. 98)	1, 2, 5, 6, 8
Y	特許請求の範囲 & JP, 10-87390, A &CN, 1171385, A	3, 4, 7, 9
X	WO, 97/18178, A1 (ダイセル化学工業株式会社) 22. 5月. 1997 (22. 05. 97)	1, 2, 5, 6, 8
Y	要約、請求の範囲 & JP, 9-142981, A &EP, 861817, A1	3, 4, 7, 9
Y	EP, 767155, A1 (モートン インターナショナル インコーポレイテッド) 9. 4月. 1997 (09. 04. 97)	1 - 9
	特許請求の範囲 & JP, 9-118582, A &US, 5670740, A	
Y	US, 5663524, A (Fraunhofer-Gesellschaft Zur Forderung Der Angewandten Forschung E.V.) 2. 9月. 1997 (02. 09. 97)	1 - 9
	要約、クレーム & DE, 4442169, C2 &EP, 716058, A1	
X	WO, 95/25709, A1 (オリン コーポレイション) 28. 9月. 1995 (28. 09. 95)	1, 2, 5, 6, 8
Y	請求の範囲 & JP, 9-510429, A &US, 5538567, A &EP, 750599, A1	3, 4, 7, 9
X	JP, 7-196392, A (日本化薬株式会社) 1. 8月. 95 (01. 08. 95)	1, 2, 5, 6, 8
Y	【要約】、【請求項1】、【請求項2】、段落【0010】、 段落【0011】 (ファミリーなし)	3, 4, 7, 9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FULL TEXT OF CASES (USPQ2D)

All Other Cases

In re Kotzab (CA FC) 55 USPQ2d 1313 (6/30/2000)

[In re] [Kotzab] (CA FC) 55 USPQ2d 1313

In re Kotzab

U.S. Court of Appeals Federal Circuit
55 USPQ2d 1313

Decided June 30, 2000
No. 99-1231

Headnotes

PATENTS

1. Patentability/Validity -- Obviousness -- Combining references (§ 115.0905)

Evidence does not support finding that combination of prior art references teaches

Page 1314

use of single temperature sensor to control plurality of flow control valves, as in method for injection molding plastic articles claimed in patent in suit, since rejection of claims in re-examination was based on prior art statements that "one system" may be used to control several valves, and that single sensor may be used to provide "the temperature measurement at a selected part of the machine," but there is not substantial evidence to show that "one system" is same as "one sensor," or that skilled artisan, confronted with problem noted by inventor of patent in suit and two statements in prior art, would have been motivated to control plurality of valves in multiple-zone setting with only one temperature sensor.

2. Patentability/Validity -- Obviousness -- Combining references (§ 115.0905)

Although test for establishing implicit teaching, motivation, or suggestion in prior art is what combination of prior art statements would have suggested to those of ordinary skill, such statements must be considered in context of teaching of entire reference, and cannot be viewed in abstract, and rejection of claims cannot be predicated on mere identification in prior art reference of individual components of claimed limitations; rather, particular findings must be made as to reason skilled artisan,

THIS PAGE BLANK (SPTO)

with no knowledge of claimed invention, would have selected these components for combination in manner claimed.

3. Patentability/Validity -- Obviousness -- Combining references (§ 115.0905)

Identification of prior art statements that, in abstract, appear to suggest claimed limitation does not establish prima facie case of obviousness without finding as to specific understanding or principle within knowledge of skilled artisan that would have motivated one with no knowledge of invention at issue to make combination in manner claimed.

Particular patents -- Chemical -- Injection molding

5,427,720, Kotzab, method for mold temperature control, decision holding invention unpatentable reversed.

Case History and Disposition:

Page 1314

Appeal from the U.S. Patent and Trademark Office, Board of Patent Appeals and Interferences.

Werner Kotzab appeals from final decision, in Reexamination No. 90/004,441, holding claims 1-10 of patent in suit unpatentable for obviousness under 35 U.S.C. Section 103(a). Reversed.

Attorneys:

Robert F.I. Conte, Thomas Eugene Smith, and James B. Conte, of Lee, Mann, Smith, McWilliams, Sweeney & Ohlson, Chicago, Ill., for appellant.

Mark Nagumo, associate solicitor, Albin F. Drost, acting solicitor, John M. Whealan, acting deputy solicitor, and Stephen Walsh, associate solicitor, U.S. Patent and Trademark Office, Arlington, Va., for appellee.

Judge:

Before Lourie, Gajarsa, and Linn, circuit judges.

Opinion Text

Opinion By:

Linn, J.

DECISION

Werner Kotzab appeals from the final decision of the Board of Patent Appeals and Interferences ("Board") holding claims 1-10 in reexamination number 90/004,441 unpatentable for obviousness under 35 U.S.C. Section 103(a). See *Ex Parte Kotzab*, Paper No. 17 (BPAI July 15, 1998). This case was submitted for our decision following oral argument on April 4, 2000. Because certain of the Board's

THIS PAGE BLANK (USPTO)

key factual findings relating to its obviousness analysis are not supported by substantial evidence, and because the Board erred in concluding that the claims would have been obvious as a matter of law, we reverse.

BACKGROUND

A. The Invention

The invention involves an injection molding method for forming plastic articles. In such methods, the temperature of the mold must be controlled so that the plastic can harden uniformly throughout the mold. Kotzab was confronted with the problem of providing optimal temperature control for an injection molding method to ensure the quality of the final product on the one hand, and achieving optimally short molding cycle times on the other hand. He arrived at a

Page 1315

solution which is embodied in claim 1 of the reexamination as follows:

1. An improved method of controlling the temperature of an injection mold by pressure feeding molding material into a mold recess of an injection mold by an extruder, curing the material in the mold, and removing molded material from the mold, said pressure feeding, curing, and removing being a molding cycle of recurring molding cycles and said recurring molding cycles having at least a first molding cycle and a second molding cycle, comparing a preset nominal temperature to an actual temperature measured by at least one temperature sensor during said first molding cycle and said second molding cycle and supplying an amount of a temperature controlling medium to the first molding cycle and the second molding cycle, said amount of temperature controlling medium being dependent on the deviation between the actual temperature measured and the desired preset nominal temperature, the improvement comprising: controlling, via a single sensor, a plurality of flow control valves for the temperature controlling medium to provide impulse temperature control medium to the first and second molding cycles, determining empirically or by calculation a quantitative spacial distribution of temperature controlling medium needed to obtain said desired preset nominal temperature during at least the first molding cycle and the second molding cycle and determining empirically or by calculation the conduits needed to be utilized to obtain the desired preset nominal temperature during at least the first molding cycle and the second molding cycle, comparing said desired preset nominal temperature to said actual temperature, at least once during the first molding cycle and the second molding cycle at a certain point in time being the same for each said molding cycle, such that said comparison made during said first cycle is synchronized with said comparison made during said second subsequent molding cycle, and said plurality of flow control valves are triggered during each said cycle to provide said impulse control medium, and said triggering being dependent on the deviation of temperature determined for each said comparison and also being dependent on a stored profile of said quantitative spacial distribution of the temperature controlling medium.

J.A. at 18-19.

Claim 3, which depends from claim 1, adds the following further limitation: "wherein a flow measuring turbine is associated with each flow control valve to detect the actual flow in each cycle and wherein a proportioning of a cooling or heating medium is effected in dependence on a comparison of a nominal flow to the actual flow." *Id.* at 19.

Claim 10, which depends from claim 3, additionally provides that "the rotation of said measuring turbine is transferred into pulses, so that the nominal flow [of the temperature controlling medium] can be fixed by the presetting of a corresponding number of pulses." *Id.* at 20.

B. The Reexamination Proceeding

U.S. Patent 5,427,720 ("the '720 patent") issued to Kotzab on June 27, 1995. A third party filed a request for reexamination on November 4, 1996. The reexamination was granted and assigned control

THIS PAGE BLANK (USPTO)

no. 90/004,441. The amended claims were finally rejected by the Examiner, and Kotzab appealed the rejections to the Board. On July 15, 1998, the Board affirmed the Examiner's rejection of the claims for essentially the reasons expressed in the Examiner's Answer. The Board did, however, provide its own additional comments primarily for emphasis.

Specifically, the Board agreed with the Examiner that WO 92/08598 ("Evans") discloses a process of controlling the temperature of an injection mold by using a sensor to control the pulsing of a temperature control medium through the mold. Moreover, the Board found, as explained by the Examiner, that Evans discloses in a less preferred embodiment, using only one temperature measurement to control the coolant pulses rather than an average temperature measurement. See Evans application, p.6, ll. 17-23.

In addition, the Board found that Evans discloses that "the optimum timing of the cooling flow can be selected in accordance with the known temperature of the mould." *Id.* at ll. 6-8. Furthermore, the Board found that a prior art promotional article discloses that manipulation of the geometry and layout of the cooling segment provides for the greatest improvement in molding cycle. See Horst Wieder, *Understanding the pulse modulated mold temperature control method*,

Page 1316

(CITO Products, Inc., WI.) 1987, at p. 1, col. 2, ll. 13-16. And, the Board determined that a May 1984 prior art article indicates that it was known to establish a cooling regime before the mold is produced, and that the determination of the cooling regime includes the number and location of the cooling conduits, as well as the volume of the coolant flow. Thus, the Board concluded that the evidence of record indicates that it was known in the art to utilize empirical data to design the mold and the distribution of cooling channels in that mold. In view of the foregoing, the Board found that the empirical determination of the necessary spacial distribution of the length of the cooling pulses needed for delivering the appropriate coolant is disclosed by Evans or was known at the time the invention was made. Consequently, the Board affirmed the Examiner's rejection of claims 1, 2, and 4-9 under 35 U.S.C. Section 103(a) as being unpatentable over Evans.

The Board made additional findings related to claims 3 and 10 in determining that they were also unpatentable under 35 U.S.C. Section 103(a) over Evans in view of certain secondary references. Kotzab filed a request for reconsideration, which the Board denied on November 24, 1998. In that decision, the Board reiterated agreement with the Examiner that it would have been obvious for one of ordinary skill in the art to utilize only one temperature measurement to control the coolant pulses in light of the Evans disclosure. Kotzab timely appealed the Board's decision to this court. We have jurisdiction pursuant to 28 U.S.C. Section 1295(a)(4)(A) (1994).

DISCUSSION

A. Standard of Review

A claimed invention is unpatentable if the differences between it and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art. See 35 U.S.C. Section 103(a) (Supp. III 1997); *In re Dembiczkak*, 175 F.3d 994, 998, 50 USPQ2d 1614, 1616 (Fed. Cir. 1999). The ultimate determination of whether an invention would have been obvious under 35 U.S.C. Section 103(a) is a legal conclusion based on underlying findings of fact. See *Dembiczkak*, 175 F.3d at 998, 50 USPQ2d at 1616. We review the Board's ultimate determination of obviousness de novo. See *id.* However, we review the Board's underlying factual findings for substantial evidence. See *In re Gartside*, 203 F.3d 1305, 1316, 53 USPQ2d 1769, 1776 (Fed. Cir. 2000).

Substantial evidence is something less than the weight of the evidence but more than a mere scintilla of evidence. See *id.* at 1312, 53 USPQ2d at 1773 (quoting *Consolidated Edison Co. v. NLRB*, 305 U.S. 197, 229-30 (1938)). In reviewing the record for substantial evidence, we must take into account

THIS PAGE BLANK (USPTO)

evidence that both justifies and detracts from the factual determinations. *See id.* (citing *Universal Camera Corp. v. NLRB*, 340 U.S. 474, 487-88 (1951)). We note that the possibility of drawing two inconsistent conclusions from the evidence does not prevent the Board's findings from being supported by substantial evidence. *See id.* Indeed, if a reasonable mind might accept the evidence as adequate to support the factual conclusions drawn by the Board, then we must uphold the Board's determination. *See id.*

B. Analysis

A critical step in analyzing the patentability of claims pursuant to section 103(a) is casting the mind back to the time of invention, to consider the thinking of one of ordinary skill in the art, guided only by the prior art references and the then-accepted wisdom in the field. *See Dembiczak*, 175 F.3d at 999, 50 USPQ2d at 1617. Close adherence to this methodology is especially important in cases where the very ease with which the invention can be understood may prompt one "to fall victim to the insidious effect of a hindsight syndrome wherein that which only the invention taught is used against its teacher." *Id.* (quoting *W.L. Gore & Assocs., Inc. v. Garlock, Inc.*, 721 F.2d 1540, 1553, 220 USPQ 303, 313 (Fed. Cir. 1983)).

Most if not all inventions arise from a combination of old elements. *See In re Rouffet*, 149 F.3d 1350, 1357, 47 USPQ2d 1453, 1457 (Fed. Cir. 1998). Thus, every element of a claimed invention may often be found in the prior art. *See id.* However, identification in the prior art of each individual part claimed is insufficient to defeat patentability of the whole claimed invention. *See id.* Rather, to establish obviousness based on a combination of the elements disclosed in the prior art, there must be some motivation, suggestion or teaching of the desirability of making the specific combination that was made by the applicant. *See In re Dance*, 160 F.3d 1339, 1343, 48 USPQ2d 1635, 1637 (Fed. Cir. 1998); *In re Gordon*, 733 F.2d 900, 902, 221 USPQ 1125, 1127 (Fed. Cir. 1984). Even when obviousness is based on a single

Page 1317

prior art reference, there must be a showing of a suggestion or motivation to modify the teachings of that reference. *See B.F. Goodrich Co. v. Aircraft Breaking Sys. Corp.*, 72 F.3d 1577, 1582, 37 USPQ2d 1314, 1318 (Fed. Cir. 1996).

The motivation, suggestion or teaching may come explicitly from statements in the prior art, the knowledge of one of ordinary skill in the art, or, in some cases the nature of the problem to be solved. *See Dembiczak*, 175 F.3d at 999, 50 USPQ2d at 1617. In addition, the teaching, motivation or suggestion may be implicit from the prior art as a whole, rather than expressly stated in the references. *See WMS Gaming, Inc. v. International Game Tech.*, 184 F.3d 1339, 1355, 51 USPQ2d 1385, 1397 (Fed. Cir. 1999). The test for an implicit showing is what the combined teachings, knowledge of one of ordinary skill in the art, and the nature of the problem to be solved as a whole would have suggested to those of ordinary skill in the art. *See In re Keller*, 642 F.2d 413, 425, 208 USPQ 871, 881 (CCPA 1981) (and cases cited therein). Whether the Board relies on an express or an implicit showing, it must provide particular findings related thereto. *See Dembiczak*, 175 F.3d at 999, 50 USPQ2d at 1617. Broad conclusory statements standing alone are not "evidence." *Id.*

Kotzab's primary argument that the Board erred in holding claims 1-10 unpatentable under 35 U.S.C. Section 103(a) over Evans, or Evans in view of secondary references, is that Evans does not teach or suggest the use of a single temperature sensor to control a plurality of flow control valves. We agree. As noted previously, the Board adopted the Examiner's reasoning in upholding the rejection of the claims and added further comments. None of the Board's comments relate to the issue of Evans teaching or suggesting the use of one *sensor* to control a number of valves regulating coolant flow to the mold. Thus, we look to the Examiner's reasons for finding this limitation to be expressly taught or suggested in Evans.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

The Examiner cites Evans for teaching that "one system constructed and operated according to the invention may be used to control a number of valves." Evans application, p. 19, ll. 6-8 (emphasis added). In view of this disclosure only, the Examiner concluded that Evans teaches the use of one sensor to control a number of valves. This conclusion must necessarily rest on the unstated premise by the Examiner that "one system" is equal to "one sensor."

[1] But the Board's decision, adopting the Examiner's premise, lacks the necessary substantial evidence to support a rejection of Kotzab's claims. Specifically, there is not substantial evidence to show that "one system" is the same thing as "one sensor." The words "sensor" and "probe" are used throughout Evans to refer to the device that measures the mold temperature. Evans uses the word "signal" to refer to the response generated by the measured temperature that controls the valves for coolant flow. Finally, the word "system" is used in Evans to refer to the overall temperature control system that is responsible for the valve timing for coolant flow to increase or decrease the temperature of the mold. Evans clearly never uses the term "system" as a substitute for the simple temperature measuring device it calls "sensor." And, the Board made no reference to any evidence in the record that would equate "one system" with "one sensor."

As mentioned previously, more than a mere scintilla of evidence is necessary to support the Board's implicit conclusion that "one system" is equal to "one sensor." Based on the entirety of Evans' disclosure, we cannot say that there is such relevant evidence as a reasonable mind might accept as adequate to support the conclusion that "one system" means "one sensor."

[2] The United States Patent and Trademark Office argues that because Evans teaches that a single sensor may be used to provide "the temperature measurement at a selected part of the machine," it necessarily follows that the Evans "system" discussed later may have a single sensor--and that single sensor may control more than one valve. See *id.* at p. 6, ll. 21-23; p. 19, ll. 6-8. While the test for establishing an implicit teaching, motivation, or suggestion is what the combination of these two statements of Evans would have suggested to those of ordinary skill in the art, the two statements cannot be viewed in the abstract. Rather, they must be considered in the context of the teaching of the entire reference. Further, a rejection cannot be predicated on the mere identification in Evans of individual components of claimed limitations. Rather, particular findings must be made as to the reason the skilled artisan, with no knowledge of the claimed invention, would have selected these components for combination in the manner claimed.

We do not take issue with the argument that Evans suggests the concept of using the historic temperature obtained by one temperature measurement to control coolant pulses. See *id.* at p. 5, ll. 14-22; p. 6, ll. 17-23. However, there is not substantial evidence of record to extrapolate this teaching to the multiple zone system described later in Evans. See *id.* at p. 18, l. 22 to p. 19, l. 8. In the

multiple zone system, Evans describes the use of a temperature sensor and an associated flow control valve in each zone. At most, the combined teachings suggest that the historic temperature of a mold zone may be measured by one sensor, and as part of a multiple zone system where multiple valves are controlled, that one sensor measurement can be used to control the valve for that zone. Thus, we cannot say that there is such relevant evidence as a reasonable mind might accept as adequate to support the conclusion that where there are a plurality of control valves in a multiple zone setting, only one temperature sensor provides the control for a plurality of valves.

Moreover, we cannot say that there is such relevant evidence as a reasonable mind might accept as adequate to support implicitly the conclusion that a skilled artisan confronted with (1) the problem noted by Kotzab, i.e., providing optimal temperature control for an injection molding method to ensure the quality of the final product on the one hand, and achieving optimally short molding cycle times on the other hand, and (2) the two statements in Evans, would have been motivated to control a plurality of valves in a multiple zone setting with only one temperature sensor.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[3] In this case, the Examiner and the Board fell into the hindsight trap. The idea of a single sensor controlling multiple valves, as opposed to multiple sensors controlling multiple valves, is a technologically simple concept. With this simple concept in mind, the Patent and Trademark Office found prior art statements that in the abstract appeared to suggest the claimed limitation. But, there was no finding as to the specific understanding or principle within the knowledge of a skilled artisan that would have motivated one with no knowledge of Kotzab's invention to make the combination in the manner claimed. In light of our holding of the absence of a motivation to combine the teachings in Evans, we conclude that the Board did not make out a proper *prima facie* case of obviousness in rejecting claims 1, 2, and 4-9 under 35 U.S.C. Section 103(a) over Evans. Moreover, because the rejections of claims 3 and 10 rely upon the foregoing, we also conclude that the Board did not make out a proper *prima facie* case of obviousness in rejecting those claims under 35 U.S.C. Section 103(a).

CONCLUSION

For the above reasons, we conclude that there is not substantial evidence to support the Board's finding of fact that Evans expressly teaches that "one sensor" may be used to control a plurality of valves, and there is not substantial evidence of record, either expressly or implicitly, to modify the teachings of Evans to obtain a system in which one sensor controls a plurality of valves. Accordingly, we

REVERSE .

- End of Case -

ISSN 1526-8535

Copyright © 2003, *The Bureau of National Affairs, Inc.*

Reproduction or redistribution, in whole or in part, and in any form, without express written permission, is prohibited except as permitted by the BNA
Copyright Policy. <http://www.bna.com/corp/index.html#V>

THIS PAGE BLANK (USPTO)

104.301 (2) (a) (1) (A) (i) (B) (ii) (C) (iii)

104.301 (2) (a) (1) (A) (i) (B) (ii) (C) (iii)